



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

09 SU (II) 517564 A

(51) 4 С 01 F 7/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2105643/01

(22) 10.02.75

(46) 23.12.86. Бюл. № 47.

(72) Г.К. Боресков, Э.А. Левицкий,
М.М. Андрушкевич, Б.А. Баум,
Ю.К. Воробьев, Г.И. Лебушкин, Н.А. Пахо-
мов, Л.Г. Хомякова, Н.А. Родионова,
А.Е. Храмов, Б.Н. Исаев и В.М. Князев
(53) 661.862.222 (088.8)

(54) (57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНОЙ
ГИДРООКСИ АЛЮМИНИЯ ТЕРМООБРАБОТКОЙ
ГИДРАРГИЛЛИТА В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР

450-600°C, отличающийся
тем, что, с целью повышения производ-
ительности и упрощения аппаратурного
оформления процесса, термообработку
осуществляют пропусканием потока га-
за, содержащего гидрагиллит, через
кипящий слой частиц твердого теплоно-
сителя при времени контакта 0,05-
0,5 с.

2. Способ по п.1, отличаю-
щийся тем, что в качестве тепло-
носителя используют катализатор про-
цесса полного окисления.

09 SU (II) 517564 A

ВПТБ
ФОНД ИЗОБРЕТЕНИЙ

Изобретение относится к способам получения аморфной гидроокиси алюминия, являющейся исходным продуктом для получения активной окиси алюминия - катализатора, адсорбента и носителя.

Известно, что аморфную гидроокись алюминия, по содержанию воды близкую к моногидрату, можно получить быстрой карбонизацией на холода алюминатного раствора, термическим разложением кристаллогидратов средних солей алюминия или термическим разложением гидрата глиноэзма на выброшеное в поле радиационных газовых горелок.

Известен способ получения аморфной гидроокиси алюминия, заключающийся в термическом разложении товарного гидрагиллита при движении порошка по нагретой поверхности вибрационного желоба в поле радиационных газовых горелок при температуре 400-600°C в течение 5-30 с. В результате получается рентгеноаморфная гидроокись алюминия, содержащая примесь бемита в количестве не более 20%, с удельной поверхностью 200-300 м²/г, потерями при прокаливании (п.п.п. при 800°C) 8-16% и растворимостью в едком натре (5 н. раствор, 70°C, 30 мин) 50-60 мас.%. Этот способ был использован на пилотных установках производительностью до 2 кг/ч по Al_2O_3 .

Недостатками известного способа являются относительно невысокая производительность единицы площади желоба и необходимость нагревания больших поверхностей, по которым тонким слоем движется порошок. Кроме того, обеспечение равномерного движения слоя гидрата глиноэзма на нагретой поверхности под действием вибрации при больших габаритах желоба затруднено. Указанные недостатки существенно ограничивают возможность применения известного способа для создания на его основе производств большой мощности (например 100 кг/ч и более).

По предлагаемому способу термообработку осуществляют пропусканием потока газа, содержащего гидрагиллит, через кипящий слой частиц твердого теплоносителя при времени контакта 0,05-0,5 с. В качестве теплоносителя используют катализатор процесса полного окисления. Это позволяет повысить производительность и упростить аппаратурное оформление процесса.

Способ выполняют следующим образом. Газовый поток, содержащий порошок частиц гидрата глиноэзма проходит снизу вверх через кипящий слой частиц теплоносителя, имеющих температуру 450-600°C (предпочтительно 500-550°C) при времени контакта порошка с гранулами теплоносителя 0,05-0,5 с (предпочтительно 0,1-0,2 с). Значительная разница в размерах частиц порошка (до 100 мкм) и теплоносителя (обычно 1-2 мм) позволяет осуществлять сепарацию твердых фаз.

Теплоноситель работает в режиме псевдоожидания, а порошок гидрата проходит через реактор в транспортном режиме. Эффективное массоперемешивание и теплоперенос в кипящем слое позволяют резко сократить время контакта порошка гидрата глиноэзма с нагретой поверхностью теплоносителя, необходимое для проведения терморазложения - от десятков секунд в известном способе до менее 0,5 с в предлагаемом. Это приводит к уменьшению габаритов установок.

По описываемому способу могут быть реализованы два варианта подвода тепла в кипящий слой частиц теплоносителя:

наружный подогрев путем передачи тепла от нагретой стенки реактора; скижание стехиометрической ($\chi \sim 1$) газовоздушной смеси в слое теплоносителя.

Поскольку необходимо поддерживать температуру в интервале 450-600°C, при которой горения в свободном объеме и на инертной поверхности не происходит, то в качестве теплоносителя должен быть использован катализатор процесса полного окисления, обеспечивающий устойчивое горение смеси топлива (например, углеводородного газа) с воздухом в интервале температур 300-700°C. В качестве такого катализатора могут быть использованы известные активные вещества: металлы (Рt и др.), окислы (меди, кобальта и др.), шпинели ($CuCr_2O_4$ и др.), нанесенные на сферические механически прочные и термостабильные носители, например $\vartheta = Al_2O_3$.

Выделение порошка продукта термического разложения из пылегазового потока после реактора проводят известными способами, например, в мокрых или сухих циклонах, скрубберах и т.д. Вслед-

ствие высокой концентрации порошка в газе (до 2 кг Al_2O_3 /м³) газовый поток относительно невелик, что значительно упрощает сепарацию.

П р и м е р 1. В реактор диаметром 20 мм загружают 50 см³ алюминиевых цилиндров ($d=1,5$ мм). Через реактор пропускают 0,9 нм³/ч воздуха, содержащего 200 г порошка гидрагилита в пересчете на Al_2O_3 в нем. Температуру в слое теплоносителя поддерживают на уровне 450°C путем подвода тепла от стенки реактора, обогреваемой электроспиралью. Частицы порошка гидрата глинозема проходят через слой 15 теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт с примесью бемита (~10%) с удельной поверхностью 200 м²/г. Растворимость щелочного раствора 53%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 14%.

П р и м е р 2. В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см³ алюмомеднохромового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,8 г/см³. Катализатор содержит 20 мас.% Cr_2O_4 на носителе $\Theta=Al_2O_3$. Температура начала работы катализатора 30 до 350°C. Через реактор пропускают смесь 0,7 нм³/ч воздуха и 0,03 нм³/ч газа пропан-бутана, содержащую 700 г порошка гидрата глинозема. Температуру в слое теплоносителя поддерживают на уровне 500°C за счет тепла полного окисления газовоздушной смеси на катализаторе. Частицы порошка гидрагилита проходят через слой теплоносителя (катализатора) при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт, содержащий следы бемита; удельная поверхность 35 210 м²/г. Растворимость в щелочном растворе 52%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 10%.

П р и м е р 3. В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см³ алюмоплатинового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,76 г/см³. Катализатор содержит 0,6 мас.% Pt на носителе $\Theta=Al_2O_3$. Температура начала работы катализатора 50 до 180°C. Через раствор пропускают

смесь 1 нм³/ч воздуха и 0,5 нм³/ч газа пропан-бутана, содержащую 1100 г порошка гидрагилита. Температура в слое катализатора поддерживается на уровне 550°C за счет тепла полного окисления газовоздушной смеси на катализаторе. Частицы гидрата глинозема проходят через слой теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт, содержащий следы бемита, с удельной поверхностью 200 м²/г. Растворимость продукта в щелочном растворе 56%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 10%.

П р и м е р 4. В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см³ алюмоплатинового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,76 г/см³. Катализатор содержит 0,6 мас.% Pt на носителе $\Theta=Al_2O_3$. Температура начала работы катализатора 180°C. Через реактор пропускают смесь 1 нм³/ч воздуха и 0,05 нм³/ч пропан-бутана, содержащую 900 г порошка гидрата глинозема. Температура в слое катализатора поддерживается на уровне 600°C за счет тепла полного окисления газовоздушной смеси на катализаторе. Частицы порошка гидрата глинозема проходят через слой теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт с удельной поверхностью 220 м²/г. Растворимость продукта в щелочном растворе 50%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 8,5%.

Из приведенных примеров видно, что использование предлагаемого способа позволяет резко упростить технологию и аппаратурное оформление процесса, создать простые малогабаритные установки большой мощности с высоким термическим КПД. Другим преимуществом способа является легкость управления и регулирования параметров процесса и улучшение качества продукта, а также воспроизводимость получаемых результатов на установках различной мощности. Истирание теплоносителя в процессе работы незначительное и составляет $0,5 \cdot 10^{-2}$ г катализатора на 1 кг пропущенного через него гидрата глинозема.